



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90110117.6

[51] Int.Cl<sup>3</sup>

H04R 3/12

[43] 公开日 1991年7月17日

[22] 申请日 90.12.7

[30] 优先权

[32] 89.12.7 [33] US [31] 447,071

[32] 89.12.7 [33] US [31] 447,057

[32] 89.12.7 [33] US [31] 447,422

[71] 申请人 求桑德有限公司

地址 加拿大艾伯塔省

[72] 发明人 丹尼·D·洛

约翰·W·李斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理有限公司  
代理人 吴增勇 吴露芬

H04N 5/60

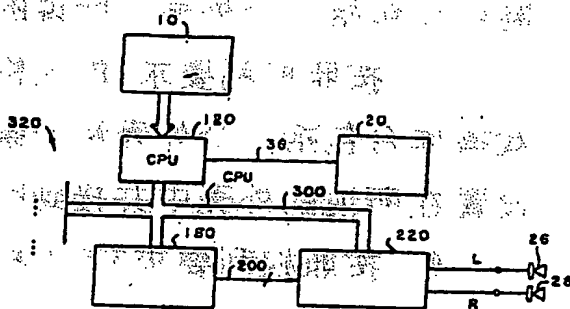
说明书页数: 9

附图页数: 7

[54] 发明名称 电视游戏机的声音印象系统

[57] 摘要

电视游戏机的声音印象系统, 其游戏软件(10)包括声音定位信息, 利用两个分开放置的扬声器(26, 28)给游戏者造成声音发自扬声器实际位置以外的印象, 声音处理器(220)响应所述定位信息, 按照音频合成器(180)的单声道信号而工作, 以便合成器去的各单声道信号一分为二, 其中至少一个信号经过转移功能产生具有不同相位和幅度并以频率相关进行调节的双声道信号。处理器 220 可有许多通过所述定位信息调节数字滤波器实现的转移功能。



(BJ)第1456号

BEST AVAILABLE COPY

&lt;45&gt;

## 权 利 要 求 书



1、一种人机对话电视游戏机系统，用于对在该电视游戏机中的一对扬声器提供重放的声音印象，该电视游戏机使用在基本单元内的一个中央处理单元和包括视频显示数据、音频数据的一个独立的游戏卡，以及一个游戏者控制单元；该系统包括：

与中央处理单元连接的中央处理单元总线；

与中央处理单元总线连接的音频合成装置，用于根据从游戏卡输出并通过中央处理单元送到中央处理单元总线的音频数据产生单声道音频信号；其特征在于声音定位数据插入游戏卡中，以及

接到中央处理单元总线及所说的音频合成器装置的声音处理器装置，用于响应中央处理单元的声音定位数据对所说的音频合成器装置产生的每个所说的单声道音频信号进行处理，并包括按单声道音频信号进行工作的转移功能，以便产生双声道声音信号，该双声道声音信号之间具有频率相关的不同相位和幅度，所说的双声道信号被送到扬声器对。

2、按照权利要求1的人机对话电视游戏机系统，其中所说的控制单元包括一个外壳，所说的扬声器对就装在所说的外壳中。

3、按照权利要求1的人机对话电视游戏机系统，其中所说的游戏操作台包括一个外壳和一条并行总线，所说的声音定位处理装置设置在所说的外壳中并接到所说的并行总线。

4、按照权利要求3的人机对话电视游戏机系统，还包括连接到中央处理单元的中央处理单元总线扩展，所说的声音合成器装置和所说的声音处理器装置通过所说的中央处理单元总线扩展接到中央处理单元。

5、按照权利要求3的人机对话电视游戏机系统，其中中央处理单元总线将中央处理单元接到一个串行数据端口，所说的控制单元被接通，用于通过所说的串行数据端口与中央处理单元通信，其中所说的控制单元包括具有所说的外部声音合成器装置的外壳，而所说的声音处理器装置装在所说的外壳中。

6、按照权利要求5的人机对话电视游戏机系统，在所说的控制单元外壳中还设置一个微控制器和一个存储器，它们与所说的串行数据端口连接，因此所说的存储器通过微控制器接收游戏卡所有的音频数据进行存储，接着，所说的微控制器接收所说的中央处理单元的命令，将所说的已存储的音频数据从所说的存储器送到所说的声音合成器装置，并将所说的声音定位数据提供给所说的声音处理器装置，所说的声音处理器从所说的声音合成器装置输出的单声道声音信号中产生所说的双声道声音信号。

7、按照权利要求1的人机对话电视游戏机系统，其中声音处理器包括：

将所说的音频合成器的所说的音频信号分成两个相同的单声道信号的装置；

在基本上是音频频谱范围内，对上述两个音频信号中的一个音频信号进行频率相关的相移和幅度调节的滤波装置；

第一组信号电平调节器，它接收所说的两个音频信号并响应所说的游戏卡的所说的声音定位数据产生相应的电平调节信号；

第二组信号电平调节器，每个信号电平调节器接收所说的滤波装置的输出信号，并响应所说的游戏卡的所说的声音定位信息产生相应的电平调节信号；以及

第一和第二信号加法装置，每个信号加法装置用于将所说的第一组和第二组信号电平调节器中的每个信号电平调节器的相应输出信号相加，并产生相应的总和输出信号，再送到扬声器对中相应的一个扬声器。

8、按照权利要求7的人机对话电视游戏机系统，其中所说的第一组信号电平调节器包括两个信号衰减器，每个信号衰减器响应游戏卡的声音定位信息，选择地产生最大增益或最小增益。

9、按照权利要求7的人机对话电视游戏机系统，其中所说的第二组信号电平调节器包括两个信号衰减器，每个信号衰减器响应游戏卡的声音定位信息，选择地产生最大增益或最小增益。

10、按照权利要求1的人机对话电视游戏机系统，其中声音处理器包括：

多个信号电平调节器，每个信号电平调节器接收音频合成器的音频信号，并响应游戏卡的声音定位信息调节该信号的电平，产生相应的电平调节输出信号；

第一和第二相移与幅度调节装置，每个调节装置接收所说的多个信号电平调节器中选定的信号电平调节器的电平调节的输出信号以产生相应的输出信号，在基本上是音频频谱范围内，输出信号具有频率相关的预定的相移和幅度调节；以及

第一和第二加法装置，每个信号加法装置接收所说的第一和第二相移与幅度调节装置相应的输出以及除所说的选定的信号电平调节器外的信号电平调节器的输出信号，以产生相应的第一和第二总和输出信号，分别送到所说的扬声器对。

11、按照权利要求1的人机对话电视游戏机系统，其中该处理

器包括:

多个相移与幅度调节装置, 每个调节装置接收音频合成器的相应的一个音频信号, 分离该音频信号, 并响应游戏卡的声音定位信息至少对一个分离的音频信号选择地移动该相位和调节该幅度, 以产生第一和第二输出信号, 这些信号具有频率相关的不同相移和幅度调节; 以及

第一和第二信号加法装置, 每个信号加法装置接收所说的多个相移与幅度调节装置中的每个调节装置相应的第一和第二输出信号, 并产生相应的总和信号送到扬声器对。

12、按照权利要求11的人机对话电视游戏机系统, 其中每个所说的相移与幅度调节装置包括:

将音频合成器的音频信号分成两个相同的音频信号的装置;

滤波器装置, 在基本上是音频频谱范围内, 对所说的两个相同的音频信号的一个信号进行频率相关的相移和幅度调节;

第一组信号电平调节器, 接收所说的两个相同的音频信号, 并响应所说的游戏卡的所说的声音定位数据产生相应的电平调节信号;

第二组信号电平调节器, 每个信号电平调节器接收所说的滤波器装置的输出信号, 并响应所说游戏卡的所说的声音定位数据产生相应的电平调节信号; 以及

第三和第四信号加法装置, 每个信号加法装置将所说的第一组和第二组信号电平调节器中每个信号电平调节器的相应输出信号相加, 并产生相应的总和输出信号, 并送到所说的第一和第二信号加法装置中相应的一个信号加法装置。

13、按照权利要求11的人机对话电视游戏机系统, 其中每个所

说的相移与幅度调节装置包括多个信号电平调节器，每个信号电平调节器接收音频合成器的音频信号，并响应游戏卡的声音定位数据调节其信号电平，并产生相应的电平调节的输出信号；

第一和第二相移与幅度调节装置，每个调节装置接收所说的多个信号电平调节器中所选定的调节器的电平调节的输出信号，以产生相应的输出信号，在基本上是音频频谱范围内，这些输出信号具有频率相关的预定的相移和幅度调节；

第三和第四信号加法装置，每个信号加法装置接收第一和第二相移调节装置的相应的输出以及除所说的选定的信号电平调节器外的信号电平调节器的输出信号，以产生相应的第一和第二总和输出信号，分别送到所说的第一和第二信号加法装置。

14、按照权利要求1的人机对话电视游戏机系统，其中该声音处理器包括：

多个四信号电平调节器组，每组中的每个信号电平调节器接收音频合成器的多个音频信号中相应的一个音频信号，并响应游戏卡的声音定位信息调节该信号的电平，并产生相应的电平调节的输出信号；

第一、第二、第三和第四信号加法装置，每个信号加法装置接收每组中相应的电平调节器的输出信号，并由此产生相应的总和信号；

第一相移与幅度调节装置，接收所说的第一信号加法装置的所说的总和信号，并产生第一相移与幅度调节的输出信号；

第二相移与幅度调节装置，接收所说的第四信号加法装置的所说的总和信号，并产生第二相移与幅度调节的输出信号；

第五信号加法装置，接收所说的第一相移与幅度调节装置的所说的相移与幅度调节的输出信号以及所说的第三信号加法装置的总和信号，并产生一个输出，由此送到该扬声器对中的一个扬声器；以及

第六信号加法装置，接收所说的第二相移与幅度调节装置的所说的相移与幅度调节的输出信号以及所说的第二信号加法装置的总和信号，并产生一个输出，由此送到该扬声器对中的另一个扬声器。

## 电视游戏机的声音印象系统

本发明一般地说是关于人机对话电视游戏机，更具体地说是关于这样的一种装置，它利用设置在游戏节目中的声音定位信息，而且由于它利用了声音定位信息而适合于电视游戏机系统。

目前，人机对话电视游戏机已是人们非常熟悉和平常的事，实际上每个人不是已动手玩过一种电子游戏机就是已看过别人玩。利用家里有的常规的电视接收机或电视监视器就可以在家里玩电视游戏，电视游戏机也可在拱廊情况下玩，在这情况下每个游戏机有它自己的电视屏和声音重放装置。

一般地说，尽管人机对话电视游戏机在视频显示方面已变得很复杂了，但游戏机的音频部分还不很发达。为此，已建议采用一个声音印象 (Sound imaging) 系统，例如已转让给受让人的美国 239981 号专利申请所描述与公开的那种系统。在此提及上述专利申请的公开内容供参考。在那个申请案中揭示了一个系统，由两个分开放置的扬声器产生的声音位置可以控制，对听者来说该声源的位置好像是在扬声器实际位置外的另一点。它是这样完成的，即使用对多个单声道输入信号起作用的凭经验驱动的转移功能。双声道输出信号是由每个转移功能产生的，每个输出信号具有频率相关的不同相位和幅度关系，双声道输出信号加起来后提供双声道输出。在音频频谱的连续频段内，相位和幅度是分开调节的。转移功能可以用一个数字滤波器来实现，一般地说，对发出声音的每个分开的位置需要一个独立的转移功能。使用这种声音定位系统将大大地增加音频节目材料，该节目材料是与人机对话电视游戏机一起运行的。不管怎



样，电视游戏机各子系统的互连以及替代某些现有的子系统以提供一个商用的可视系统已成为一个问题。

本发明的目的就是要给电视游戏机系统提供一个声音处理器，它按照游戏机软件的声音定位信息对游戏机中的音频合成器的单声道输出进行处理，以便给游戏者一个这样的印象，即声音发自扬声器实际位置以外的地方。

按照本发明的一个方面，单声道声音信号一般是由音频合成器产生，该音频合成器通过中央处理单元总线接到中央处理单元，所说的单声道声音信号送到声音处理器，该声音处理器还接收游戏机节目材料及由所说的中央处理单元总线提供的声音定位信息，因此，由所说的合成器产生的单声道信号按照声音定位信息进行处理，以便按照包含在声音处理器内的预定的转移功能产生双声道声音信号，双声道声音信号之间具有频率相关的不同相位和幅度关系。预定的转移功能可以用一个数字滤波器来实现，一般地说，每个分开的声音位置需要一个独立的转移功能。在音频频谱的转移功能的值是凭经验产生的。将每个单声道输入信号产生的双声道声音信号相加就产生双声道输出。另外，分开的音频合成器与声音处理器一起可以通过串行或并行端口或者扩展的中央处理单元总线接到该中央处理单元。例如，声音处理器和音频合成器可以安排在手持的控制单元内，那么包含在游戏卡中的声音信息可用一个串行端口通过中央处理单元送到音频合成器和声音处理器，以产生双声道声音信号。

图1示出了一个人机对话电视游戏机系统，按照本发明的一个实施例，它采用一个声音处理器，以便由单声道信号和包含在游戏卡中的声音定位信息产生双声道声音信号。

图2更详细地表示出图1系统的方框图。

图3是一个电视游戏机的方框图结构，按照本发明的一个实施例，其中声音处理器和音频合成器设置在手持控制单元内，以便按照游戏卡的声音定位信息产生双声道声音信号。

图4表示按照本发明的声音处理器的一个实施例的方框图。

图5表示按照本发明的声音处理器的另一个实施例。

图6表示按照本发明的一个实施例许多声音处理器连接在一起的方框图。

图7表示按照本发明的另一个实施例如图5的许多声音处理器连在一起的方框图。

如图1所示，游戏卡10通常插入电视游戏机基本单元14上形成的槽口12中。在图1的系统中，游戏卡10包括声音定位信息，它允许应用上述专利申请的原理和以声音合成器的指令(cues)形式的典型声音节目材料，一般都包括有声音合成器。

关于这种声音定位信息，首先必须注意的是游戏卡可以包括三种声音信息。首先，某些游戏卡提供与游戏背景环境相关的静态声音，或者当在玩游戏时可包括合成器再生的音乐声音。某些游戏卡还可包括动态声音，它们是与视频监视器上的具体图象有关的。例如，当所显示的图象是与雷雨相关时，这种动态声音可包括雷声。最后，某些电视游戏卡还可提供由游戏者动作而产生的动态声音，例如，游戏者可以使用按钮，比如游戏者控制单元20上的16或操纵杆18来产生开枪的声音。有时装备两个遥控单元，一般这样的单元是相同的，第二个遥控单元如图1中的20'所示，具有按钮16'和操纵杆18'。

因此可以看出，在典型的游戏卡上至少可以得到三种不同的声音。尽管如此，按照上述专利申请有关声音印象的处理以及本发明的教导，所有三种不同声音相对于听者所出现的位置是可以控制的。这就是说，在图1的实施例中，假设视频监视器24具有左右声道的扬声器，分别为26和28，而且监视器24通过电缆30与电视游戏机基本单元14相接，那么位于基本单元14或游戏者控制单元20内的、从游戏卡10到该声音处理器（图1中未画出）的该声音定位信息处理之后，当该声音输出时，例如在视频监视器24前面的游戏者可以得到这样的印象，即声音是从视频监视器24后面的位置发出到左扬声器26或右扬声器28，或者实际上是在游戏者身后发出的。游戏机的视频信号也通过电缆30供给监视器24。

当游戏者不希望用视频监视器24的扬声器26、28，而是希望使用耳机时，那么，就将耳机32用电缆34接到视频游戏机基本单元14的插座内。当插上耳机32以后，就切断了监视器扬声器26、28的音频信号，声音将通过耳机32重放出来，而且它还按照最初存在游戏卡10中的声音定位信息给听者提供声音印象。

按照本发明的另一方面，游戏者控制单元20也可设置各自的扬声器，如符号35所示，而且声音是通过扬声器35而不是通过视频监视器的扬声器重放的。

图2表示图1系统的详细情况，其中中央处理单元（CPU）120通过CPU总线300与音频合成器180和声音处理器220相接。因此，对合成器180的命令和指令可以并行地在CPU总线300上传输，而且游戏卡10的声音定位信息也可以通过CPU120传送到CPU总线300上的声音处理器220。合成器180的输出可以是一条线，如果输出是多路复用的，

或者输出可以是多条线200，每条线代表一个特定的单声道声音信号。这些单声道声音信号被送到声音处理器220，在声音处理器中，信号要通过数字滤波器。典型地，CPU总线300也接到一个或多个串行端口，如320所示，它用于连接视频监视器和类似的设备。

声音处理器220输出的双声道声音信号分别送到合适的扬声器26、28。这些输出信号也可以送到耳机以及任何其他的外接喇叭。值得注意的是，尽管双声道输出似乎是指立体声信号，但这里不需要这样，因为立体声信号不具有如本发明的这个实施例产生的双声道信号的频率相关的不同相位和幅度关系。

图3表示本发明的另一个实施例，其中使用包含在游戏卡10内的声音定位信息的声音处理器设置在外壳400内，该外壳包含手持控制单元20。当现有的电视游戏机的基本单元内的CPU总线不能扩展时，这个实施例是有用的，使得必须对控制单元14进行串行或并行端口连接。

声音处理器220和新的外部音频合成器420都设置在与控制单元14相同的外壳内，而且这些单元通过接到中央处理单元总线的串行或并行端口与CPU120通信。具体地说，控制单元14的多线电缆500被接到串行或并行端口540，而它与CPU总线300连接。除了分开的外部音频合成器420和声音处理器220外，由于合成器420和游戏卡10以及CPU120之间的串行或并行端口连接的数据速率的限制，因此用了一个存储器460以保持游戏卡10的音频节目信息，便于微控制器480以后使用，该微控制器用于控制对音频合成器420的声音信息的传送。声音定位信息通过微控制器480送到声音处理器220，并按照游戏的操作由CPU120控制。

图4表示一个实施方案，其中只有一个信号滤波器60和四个增益调节电路62、64、66和68就能产生足以提供左位置、右位置以及所有中间位置的声音印象的很多转移功能。具体地说，滤波器60具有所谓3点钟或9点钟的转移功能，即它在该声音位置可产生3点钟或9点钟的位置。然后，响应来自游戏卡并分别送到输入端70、72、74、76的控制参数控制四个增益调节电路62、64、66、68，以便提供中间位置。事实上，图4的实施方案是将正左或正右位置与一个定向信号变化地混合，以提供中间位置，这种混合是在加法器或混合器单元78和80中进行的。

作为一个操作的例子，其中该声音定位在正左位置，即9点钟，然后增益调节器62的增益被输入端70的信号调整到零，增益调节器64的增益被输入端72的信号调到其最大值，增益调节器66的增益被输入端74的信号调到其最大值，而增益调节器68的增益被输入端76的信号调到零。要将声音从正左位置大致转到左扬声器或转换器的位置，就用输入端74的信号将增益调节器66的增益调到零。要从左扬声器转到右扬声器，就用输入端72的信号将增益调节器64的增益变化到零，并用输入端76的信号将增益调节器68的增益调到其最大值。换句话说，这些增益调节器的调节使得声音似乎是一个标准的立体声信号，具有基本上相等的左和右声道。那么要将声音从右场声器转到正右位置即3点钟，就用输入端70的信号将增益调节器62的增益变到最大增益。

图5表示图4实施例的另一个实施方案。图5的实施例采用了两个3/9点钟滤波器90、92以及如图4中的加法器78、80。在滤波器90的输入端还设置有增益调节器94。在端子42的同一单声道输入信

号通过第二增益调节器96直接送到加法器80，而不进行任何调节。同样地，同一个单声道输入信号还通过增益调节器98直接而不进行任何调节地送到加法器78。第二滤波器92的输入端设置增益调节器100，第二滤波器92的输出送到加法器80，加法器80还接收调节器96的输出。另外，响应来自游戏卡并分别加到线路102、104、106、108上的控制参数调节增益调节器94、96、98、100的增益，就可以在正左和正右位置之间混合正左或正右位置。

按照本发明的开创性的声音定位处理器，不管可得到几个单声道输入信号，声音处理器也只提供两个输出信号。按照本发明，由音频合成器产生的每个音频信号可有它自己的处理器，因此，某些信号可以定位多个点。例如图6所示，安排多个输入信道，按照它自己的控制参数分别对每个信号进行处理，然后多路输出加起来形成左和右声道。更具体地说，来自电视游戏机音频合成器的一个单声道声音信号比如加到第一声音定位处理器112的输入端110，该定位处理器比如可按图4或图5实施。声音定位处理器112还在输入端114接收定位控制参数，该参数确定在输入端110的该单声道声音信号相对于该扬声器是否要以及在多大程度上进行再定位。声音处理器112在线路116上产生一个左声道信号，而在线路118上产生一个右声道信号，左声道信号送到第一加法器121，右声道信号送到第二加法器122。对于每个分离的单声道输入信号都提供一个与声音定位处理器112相同的声音定位处理器。例如，第二单声道信号加到输入端124，输入端126则接收第(N-1)单声道输入信号，输入端128接收第N单声道输入信号，它可以是由音频合成器产生的或来自其它声源。如第一声道一样，在输入端128的单声道声音信号比如

加到声音定位处理器130，它在线路132上产生一个相应的左声道输出并送到加法器121，而且在线路134上产生右声道输出送到加法器122，另外，利用来自图1所示的游戏卡用于声音印象定位的控制参数相关的输入端136上的信号来控制定位。位于第一声音处理器112和最后一个声音定位处理器130之间的每个声音定位处理器产生相应的左和右声道输出信号，分别送到加法器121和122。然后，加法器121组合所有的输入信号并在端子44上产生左声道信号，类似的，加法器122组合所有的输入信号并在端子46提供右声道输出。当然应该懂得，图6中的各个声音定位处理器可以是上述多个实施例中的任何一个处理器。

图6所示的实施例包括所谓一组完备的定位功能，当然工作效率高，但无论怎样，因为它有大量的声音定位器，所以比较昂贵，而且在某些实施例中它还包括数字滤波器，因此更加昂贵。另一方面，它只需要两个加法器，而加法器与数字滤波器比较相对便宜些。因此，本发明又提供另一个实施例，如图7所示，也只有一组定位器，由于只需要二个3/9点钟转移功能，所以比图6的实施例要便宜的多。

然后参阅图7，表示了只使用两个3/9点钟滤波器140和142的一个多声道定位器，但是使用了许多比滤波器相对便宜的加法器和增益调节器。更具体地说，在第一声道中，单声道信号加到输入端144，并通过第一增益调节器146送到信号加法器148，其输出是第一3/9点钟滤波器140的输入。滤波器140的输出加到另一信号加法器150。输入端144上的单声道信号还送到第二增益调节器152，其输出加到另一信号加法器154。同一输入信号还加到第三增益调节器156，



而其输出送到加法器158，以及该输入信号送到第四增益调节器160，它有一输出送到第四输入加法器162。这种安排与图5的系统有些类似。其实图7的实施例可以看成是图5实施例的一种特殊情况。其中在两个3/9点钟滤波器之前设置了许多加法器。在输入端164上，第二单声道信号送到增益调节器166，其输出送到加法器148，第二单声道输入信号还送到增益调节器168，其输出送到加法器154；增益调节器170，其输出送到加法器158；增益调节器172，其输出送到加法器162。该实施例可以提供任何数量的声道输入，在这个例子中最后一个声道输入接到端子174上，用声道N输入表示。信号输入端174上的信号输入也送到四个增益调节器176、178、180、182，它们的输出分别送到加法器148、154、158和162。正如图所表明的，加法器148的输出送到3/9点钟滤波器140，其输出送到输出信号加法器150，而加法器154的输出送到输出信号加法器184，加法器158的输出也送到输出信号加法器150，加法器162的输出送到第二3/9点钟滤波器142，其输出也送到输出信号加法器184。因此，输出信号加法器150和184分别在输出端44上提供左声道信号和在输出端46上提供右声道信号。

将图7的实施例与图6的实施例进行比较，很容易看出电路成本降低了，因为它只需要两个滤波器而与输入声道数量无关，而在图6的实施例中，每个输入声道至少需要一个滤波器。